

巅峰期面积约为0.6个上海大小

世界最大冰山 A23a“销号”



图 IC

话题主持:本报记者 马丹 邵阳

今天是第57个世界地球日,一个来自极地的信号正引发全球关注:近日,在南大西洋的洋面上曾经的全球最大冰山 A23a 完成末次崩塌,残余面积跌破冰山编号阈值,

正式被“销号”。

这不仅是一座万亿吨级“白色巨兽”的消亡,更是地球气候系统给人类发出的又一次深切警示。本报专访科研专家揭开冰山消融的故事,并通过解密中国卫星的“独门绝技”,一起审视地球正经历的脉动与巨变。

A23a 冰山来自哪里?它是如何加速消融的?它的消融又会怎样影响我们的世界?上海海洋大学海洋科学与生态环境学院副教授程灵巧为本报读者一一解答。

问 冰山“销号”有严格的标准,A23a 是如何“走完一生”的?
答:先说说南极冰山为什么会拥有一个编号规则。

1978年,美国国家冰中心(USNIC)启动了南极冰山监测项目,开始发布南极冰山信息,对冰山长轴长度超过10海里(约18.5公里)进行编号和追踪。

冰山的编号遵循一套简明的地理规则,名字由一个字母+一串数字组成。字母代表它最初被发现时所在的经度区间,从0°经线开始向西,每90度一个字母,依次为A、B、C、D四个扇区;后面的两位数字表示在此区间内自1978年以来新发现的冰山序号。如果一座大型冰山崩解,分裂出的较大碎片会保留原编号,并在末尾按顺序加上A、B、C等字母作为后缀。

冰山的“登记”门槛并非一成不变,标准在持续细化。早期(1978年起),标准较为单一,主要关注冰山的长轴长度,只要超过10海里(约18.5公里),就会被列入追踪名单。

现行(2020年后),随着卫星观测能力的提升,USNIC在原有长轴标准的基础上,引入了一个新的面积标准,即冰山的面积达到20平方海里(约68.6平方公里)或以上,也需要进行编号追踪。

再来解释一下冰山的“销号”标准——当某个冰山的面积和长轴长度都降到阈值以下,意味着它已不再是需要独立追踪的大型冰山,因此会被“销号”。

对 A23a 冰山而言,2025 年是其生命史上的转折点,在向北漂移过程中,它发生了多次大规模断裂,当年面积就缩减了60%,由年初的3536平方公里锐减至约1400平方公里。进入2026年,A23a迎来了最后的解体阶段。2月底,发生第一次崩塌,面积降至310平方公里;3月初,第二次崩塌,面积进一步缩减至180平方公里;4月初,最后一次崩塌,面积骤降至35.2平方公里,残余最大碎片的长轴仅为11公里,A23a的面积和长轴这两个核心指标,均已低于编号阈值,意味着它已不再是需要独立追踪的大型冰山,因此正式被“销号”。

问 A23a 冰山在威德尔海“搁浅”34年纹丝不动,为何2020年后突然“活”了?

答:A23a 于1986年从南极的菲尔希纳冰架崩裂而出,初始面积高达4170平方公里,厚度近400米,总重量约1万亿吨。脱离之后,它并未远行,而是直接在威德尔海的海床上“搁浅”,并在此纹丝不动地滞留了长达34年。2020年前后,A23a 挣脱海床束缚,开始缓慢向北移动。

万亿吨淡水入海或搅动全球气候

关于 A23a 冰山突然“活”过来的原因,主要的原因可能有——

一是气候变化背景下,南极周边的南极绕极流受增强且南移的西风带控制,出现南移趋势。这样的话,海洋内部相对温暖的深层水更容易入侵南极陆架区域,其中就包括了威德尔海。暖水进入锚定冰山的底部冰腔,会造成海底冰体不断消融变薄。

二是在冰山底部接地线后缩的基础上,日复一日的潮汐涨落和海浪拍打,也在持续动摇着冰山的根基,洋流和潮汐的冲刷也让它失去了平衡。

三是冰川融冰带来巨量淡水,改变局部海洋密度(密度减小,浮力增强),为冰山挣脱束缚创造了有利的浮力条件。

问 A23a 融化过程中释放了约万亿吨淡水进入南大西洋,会打乱什么?

答:温盐环流。它就像一条覆盖全球的巨大传送带,主要功能是重新分配地球的热量。它的驱动力并非风,而是温度和盐度差异造成的海水密度变化,将赤道的热量源源不断地输送到高纬度地区,从而维持了全球气候的相对稳定。

A23a 冰山在南大西洋的融化相当于向这个精密系统的关键枢纽——也就是海水冷却下沉的区域——注入了巨量的淡水。大量的淡水注入会显著降低表层海水的盐度,使其变得“更轻”。海水变轻后,难以通过冷却达到足以沉入深海的密度。这就像在传送带的驱动轮上抹了润滑油,导致其转速减慢甚至“打滑”,从而削弱整个温盐环流的强度。

对于我们所处的中低纬度地区来说,最直接的影响出现在北大西洋,南北两端的下沉泵都减弱,整个环流就像传送带转速变慢,原本由热带携带暖水去往北大西洋的洋流(如北大西洋暖流)减弱,欧洲西北部获得的热量减少。北大西洋的海面温度异常(变冷)会直接影响上方的空气。冷海水使上方空气变冷、气压升高,从而改变北大西洋涛动和北极涛动的相位。容易把北极的冷空气送到中纬度。

欧洲、北美东部:冬季更冷、更多寒潮;亚洲(中国、日本):北大西洋变冷可通过“大气遥相关”影响西风带波动,导致东亚冬季风偏强,南方可能出现低温雨雪冰冻;夏季则可能影响副热带高压位置,导致梅雨异常、旱涝不均。热带地区:整个半球的热量重新分配可能使热带辐合带(ITCZ)南移,影响非洲、印度、南美的季风降水。

本报记者 邵阳

A23a 冰山诞生之日即成为“现存最大冰山”。它是一座有着超长潜伏期的桌面冰山,巅峰期的面积约为0.6个上海大小,表层平整。刚生成不久,它就在南极威德尔海边缘“搁浅”,沉睡了多年。醒来后,它慢慢进入到温度更高、洋流更急的南极绕极流,开启了走走停停、不规则移动的漂移和崩解之旅。不夸张地讲,它是卫星时代以来,中国公共舆论场中能见度最高、讨论最广泛的南极冰山。

■ 中国卫星系统通过“独门绝技”监测 A23a 生命的“最后一程”

对于 A23a 冰山的演变阶段,我们最感到意外的是,2026年3月底末次崩塌是从中间断裂,而不是继续在边缘坍塌。此外,2025年12月中下旬,卫星真彩色图监测到 A23a 表面由白色快速变为蓝色,并形成了单方向分布的多条水系,这也让人费解。这两方面问题都对我们的监测能力提出了挑战:冰山结构变化的三维立体监测亟待增强,特别是表面的裂隙、融池、融水系对崩解的具体影响,需要高精度观测反演与模式分析协同解决。

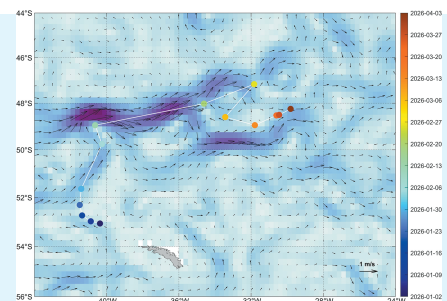
在 A23a 生命晚期的“最后一程”中,风云三号系列卫星扮演了不可替代的“多光谱高时效普查员”角色。中分辨率多光谱成像是追踪识别的主力,包括定位、面积计算、表面形态和崩解细节监测等;当受极夜或云层影响时,微波成像仪和风场测量雷达仍可穿透云雾,提供定位信息。

后续,我们计划开发极地大型冰山的自动化识别和监测分析平台,并在下一代极轨气象卫星风云五号地面应用系统中,实现业务化追踪。不过,对于冰山监测从“人工判读”到“自动追踪”,最大的技术难点依旧是如何准确识别和提取冰山边界。比如,冰山外缘被新生海冰包裹或崩解碎冰与本体尚未分离时,可见光红外遥感难以准确提取范围;南极云层多且厚实,一天十余次过境观测的风云系列卫星中分辨率多光谱成像是,有时三五天都看不到冰山踪迹,即便局部有晴空监测结果,也难以与下次的局部观测合并使用,因为冰山在不停运动。

■ 这种巨大的冰山崩解对地球系统有何深远影响

当前,单一的冰山案例不足以证明全球变暖加剧。但它通过间接的物理和生态过程参与气候反馈循环,就如同向海洋投入石子,涟漪虽小,但若无数石子持续投入,则可能改变洋流的“韵律”。正因如此,冰山消融对地球系统而言,是一个具有多重意义的信号事件和自然实验。

持续和大规模南极冰山消融对气候的影响是通过扰动洋流,改变能量与物质分配引发连锁反应:短期(几十年)以区域性气候异常为主,



■ 基于风云卫星监测的2026年A23a冰山漂移路径 郑照军 供图

风云卫星“见证”冰山最后的崩解

国家卫星气象中心 国家空间天气监测预警中心 国际用户服务中心首席专家 郑照军

比如,南半球风暴路径偏移;长期(百年以上)可能参与触发气候系统临界点,比如,环流重组、碳循环反馈;更长(人类尺度)时间尺度带来的最直接风险包括极端天气模式变化、海洋生产力下降、海平面上升速率空间重构。目前发现,在冰山融化崩解期,其下游碎冰区海水温度较附近偏低0.6℃以上。

此外,单就 A23a 来说,它的消融对全球海平面上升没有任何影响。因为不管是固态冰还是液体淡水,排开海水的总体积是不变的。如果有影响,那也是发生在40年前从冰架上脱落、完全进入海洋的那一刻。

■ 新的“巨无霸”A81 冰山是下一个监测目标

中国、美国和欧盟是全球气象卫星领域的三大核心力量。中国风云卫星的崛起,不仅增强了全球观测能力,也为发展中国家提供了更公平的数据获取途径,体现了“人类命运共同体”的科技担当。其中,风云三号系列卫星尽管尚不具备监测和估算冰山厚度的能力,但对南极冰山漂移、裂解、面积变化和表面融化等监测能力突出。

面积1400多平方公里的南极A81冰山已成为我们的下一个监测目标。预计今年底或明年初,它就会进入南极绕极流,开启深度融化和逐步崩解之旅。届时,我们将采用风云三号光学、微波和雷达等多种星载观测手段,开展更为密集的跟踪监测。我们也计划结合国际通用的哨兵卫星辅助确认冰山的结构形态,综合洋流、洋面风、温度和冰水色等产品,监测冰山融冰区的“绿色羽流”,分析其发展变化和对海洋生态造成的影响。这一互补体系有望实现南极冰山动力场和热力场协同的漂移演变监测及生态影响评估。

漂移的冰山会对南乔治亚岛附近的航运和科考活动构成威胁。中国气象局气象导航中心依托中国气象局海上综合观测及风云卫星遥感技术和数值预报系统,建设了新一代远洋气象导航系列平台,为船舶海洋航行提供气象导航服务。当风云卫星监测出冰山或大冰块的空间尺度和准确位置后,中心针对国际极地航运航道或科考船的实际航线,综合洋流、海冰运动以及风浪等灾害性天气,通过多渠道、多层次的专家信息发布时间,给出可操作的避险建议。



图 IC